



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 199 49 690 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 G 17/42**  
B 65 G 17/06  
B 65 G 17/34

②1 Aktenzeichen: 199 49 690.0  
②2 Anmeldetag: 15. 10. 1999  
④3 Offenlegungstag: 26. 4. 2001

DE 199 49 690 A 1

⑦1 Anmelder:  
BRECO Antriebstechnik Breher GmbH & Co., 32457  
Porta Westfalica, DE

⑦4 Vertreter:  
Zenz, Helber, Hosbach & Partner, 45128 Essen

⑦2 Erfinder:  
Sundermeier, Friedrich, 32549 Bad Oeynhausen,  
DE; Heinz, Martin, 32457 Porta Westfalica, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

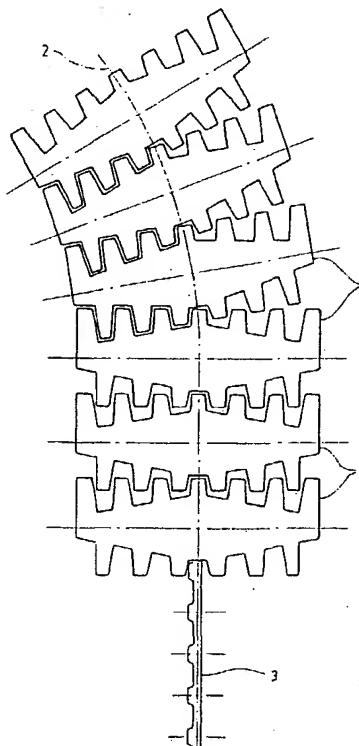
DE	40 19 031 C2
DE	32 16 173 C2
DE	197 27 355 A1
DE	43 24 120 A1
DE	43 14 613 A1
DE	43 12 864 A1
DE	295 19 285 U1
US	38 60 107

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Transporteinrichtung

⑤7 Die Transporteinrichtung dient zum Horizontalfördern von Werkstücken und weist eine Mehrzahl von Plattenelementen (1) auf, die auf einen vertikal ausgerichteten Zahnriemen (3) aufgesteckt sind und von diesem entlang eines endlosen Weges (2) geführt werden. Jedes Plattenelement (1) ist gesondert mit dem Zahnriemen (3) verbunden und separat austauschbar. Die Transporteinrichtung gewährleistet in einfacher Weise eine äußerst exakte Positionierung der Plattenelemente an den Bearbeitungsstationen der Werkstücke.



DE 199 49 690 A 1

Die Erfindung betrifft eine Transporteinrichtung zum Horizontalfördern von Gegenständen, mit einer Mehrzahl von Plattenelementen, die in einer gemeinsamen Horizontalebene kettenartig entlang eines endlosen Weges antreibbar und in dieser Horizontalebene gegeneinander verschwenkbar sind.

Derartige Transporteinrichtungen werden überwiegend dazu eingesetzt, Bearbeitungsmaschinen mit Werkstücken zu versorgen oder Werkstücke von einer Bearbeitungsstation zur anderen zu transportieren. Dabei spielt eine exakte Positionierung der Plattenelemente an den Be- und Entladestationen eine wesentliche Rolle, insbesondere wenn die Transporteinrichtungen taktweise arbeiten.

Aus der Praxis sind Transporteinrichtungen der eingangs genannten Art bekannt, bei denen die einzelnen Plattenelemente zur Bildung einer Kette gelenkig miteinander verbunden sind. Zum Bewegen der Kette dient ein Reibradantrieb. Die Ketten bestehen aus vielen Einzelteilen und sind daher kostenaufwendig und verschleißanfällig.

Es wurde gefunden, daß die Positioniergenauigkeit der bekannten Einrichtungen zu wünschen übrig läßt. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, daß ein Reibradantrieb aufgrund des unvermeidbaren Schlupfes nur in Grenzen exakt gesteuert werden kann. Hinzukommt, daß die von den Plattenelementen gebildete Kette sich unter Belastung längt, wobei es durch den unvermeidbaren Verschleiß in den Ket tengelenken im Laufe der Zeit auch zu einer bleibenden Längung kommt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Positioniergenauigkeit der Transporteinrichtungen zu erhöhen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Transporteinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente von einem gemeinsamen Zahnriemen antreibbar sind, der vertikal ausgerichtet und von mindestens einer vertikalachsigen Zahnscheibe entlang des endlosen Weges der Plattenelemente antreibbar ist.

Ein Zahnriemen unterliegt keiner dauerhaften Längung, und zwar auch nicht nach langer Benutzungszeit. Dies gilt vor allen Dingen für Zahnriemen aus Kunststoff, wie sie bevorzugt Anwendung finden. Eingearbeitete längslaufende Drahtlitzen sorgen für die erforderliche Stabilität. Hinzukommt, daß Zahnriemen schlupffrei angetrieben werden. Im Ergebnis ermöglichen sie eine extrem exakte Steuerung mit entsprechend hoher Positioniergenauigkeit.

Der endlose Weg der Plattenelemente kann beliebig geführt werden. An den Umlenkstellen arbeitet man auf der Profilseite des Zahnriemens mit Zahnscheibe und auf der Rückseite mit glatten Rollen. Von den Zahnscheiben können mehrere antreibbar sein, und zwar in Abhängigkeit von der Weglänge und der Belastung der Transporteinrichtung. Letztere eignet sich auch für den Aufbau von Magazinstrecken und Stauförderern.

Die Plattenelemente können nach wie vor sämtlich oder gruppenweise gelenkig miteinander verbunden sein. Eine Kraftübertragung zwischen benachbarten Plattenelementen läßt sich dabei beliebig reduzieren, vorzugsweise sogar völlig eliminieren, sofern jedes Plattenelement von dem gemeinsamen Zahnriemen gesondert angetrieben wird, d. h., gesondert an den Zahnriemen angekuppelt ist.

Auch unter diesen Umständen muß auf gelenkige Verbindungen zwischen den einzelnen Plattenelementen oder Gruppen von Plattenelementen nicht verzichtet werden.

Besonders vorteilhaft ist es allerdings, sämtliche Plattenelemente zu separieren und jedes Plattenelement mit einer Steckkupplung zum Aufstecken auf den Zahnriemen zu versehen. Die Transporteinrichtung wird auf diese Weise ex-

tem wartungsfreundlich, da im Falle von Beschädigungen nur die tatsächlich betroffenen Plattenelemente einzeln ausgetauscht werden können. Sie werden lediglich von dem Zahnriemen abgezogen, woraufhin neue Plattenelemente problemlos aufgesteckt, vorzugsweise aufgeklippt werden. Im übrigen entfällt jeglicher Gelenkverschleiß. Bei einem Kettenverbund bedarf es der Demontage der gesamten Kette.

Besonders bewährt haben sich Kupplungen, die zum Umgreifen eines zugehörigen Zahns des Zahnriemens taschenartig ausgebildet sind. Ein zwischen benachbarte Zähne greifender Vorsprung ist zwar gleichermaßen denkbar, doch greift ein solcher Vorsprung in den Verformungsbereich des Zahnriemens ein. Ein umgriffener Zahn hingegen unterliegt keiner Verformung.

Aus fertigungstechnischen Gründen ist es vorteilhaft, die Steckkupplungen einteilig an die Plattenelemente anzufügen. Die Plattenelemente bestehen vorzugsweise aus Kunststoff. Die Materialwahl kann frei getroffen und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. So sind also auch hochtemperaturfeste Kunststoffe einsetzbar. Die große Palette der zur Verfügung stehenden Materialien ergibt sich daraus, daß keine hochbelasteten Gelenkverbindungen zwischen benachbarten Plattenelementen erforderlich sind. Diese setzen bestimmte Gleiteigenschaften der Materialien voraus, die im Falle der Erfindung keine oder höchstens eine untergeordnete Rolle spielen.

Je nach Anwendungsfall können die Plattenelemente auf ihren Tragflächen mit Halterungen, vorzugsweise mit angeformten Halterungen für die Gegenstände versehen sein. Die Halterungen können auch mehrere Plattenelemente umgreifen. Es handelt sich um Adapter, die der Form der jeweiligen Werkstücke angepaßt sind.

Benachbarte Plattenelemente können mit kreissegmentartigen Gegenflächen aneinander anliegen, um die erforderliche beidseitige Schwenkbarkeit in der gemeinsamen Horizontalebene zu gewährleisten. Als vorteilhafter allerdings hat es sich herausgestellt, benachbarte Plattenelemente zahnsegmentartig ineinandergreifen zu lassen, wobei die Zahngeometrie an den jeweiligen Bewegungsablauf angepaßt sein kann. Auf diese Weise kann die Quererstreckung der Plattenelemente erhöht werden, auch wenn letztere in Zahnriemenlängsrichtung eng beabstandet sind.

Die erfindungsgemäße Transporteinrichtung eignet sich zum Fördern auch solcher Werkstücke, die eine beträchtliche Größe und ein beträchtliches Gewicht aufweisen. Mit zunehmendem Gewicht empfiehlt es sich allerdings, die Plattenelemente zumindest im lasttragenden Abschnitt ihres endlosen Weges vertikal abzustützen. Im einfachsten Fall kann man Schienen vorsehen, die beidseitig des Zahnriemens zwischen dessen Umlenkstellen verlaufen. Die Materialwahl der Schienen kann so getroffen werden, daß die erforderlichen Gleiteigenschaften bereitgestellt werden, auch wenn die Plattenelemente aus einem wenig gleitfähigen Material bestehen.

Gegebenenfalls wird es sich empfehlen, auch den Zahnriemen zumindest im lasttragenden Abschnitt des endlosen Weges der Plattenelemente vertikal abzustützen. Dies gilt insbesondere für die Bereiche der Umlenkstellen, weil hier die vertikale Abstützung der Plattenelemente in der Regel nur außenseitig ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Im einfachsten Fall kann man den Zahnriemen mit seiner Unterkante über eine Abstützschiene laufen lassen. Vor allen Dingen aber bietet sich die Möglichkeit, den Zahnriemen und die Zahnscheiben mit vertikalkraftübertragenden Profilierungen zu versehen. Beispielsweise können die Zähne bogenförmig gekrümmt sein. Dies verleiht dem Zahnriemen eine hervorragende Vertikalführung und unter-

drückt, außerdem den Polygoneffekt, was zu einem sehr ruhigen Lauf des Zahnriemens führt. Keilförmige Verzahnungen sind gleichermaßen denkbar, ferner auch gerade Zähne mit einer zentralen Keilführung. Die letztgenannte Gestaltung ist herstellungstechnisch besonders einfach und bietet auch beste Möglichkeiten für das Aufstecken oder Aufklippen der Plattenelemente. Im übrigen könne die Zahnscheiben auch mit einem Stützbord versehen sein, auf dem sich der Zahnriemen mit seiner vollen Seitenfläche abstützt.

Das letztgenannte Merkmal kommt vorzugsweise auch für glatte Umlenkrollen in Frage.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 einen Grundriß eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Transporteinrichtung;

Fig. 2 eine Unteransicht eines Plattenelements gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt durch die Transporteinrichtung an einer ersten Stelle;

Fig. 4 einen Schnitt entsprechend Fig. 3 an einer zweiten Stelle;

Fig. 5 eine Abwicklung einer Verzahnung nach einer ersten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Abwicklung einer Verzahnung nach einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 7 eine Abwicklung einer Verzahnung nach einer dritten Ausführungsform.

Die Transporteinrichtung nach Fig. 1 dient zum Horizontalalfördern nicht dargestellter Gegenstände. Sie weist eine Mehrzahl von Plattenelementen 1 auf, die in einer gemeinsamen Horizontalebene, nämlich in der Zeichenebene, entlang eines endlosen Weges 2 geführt werden. Ihr Antrieb erfolgt über einen Zahnriemen 3, auf den sie aufgesteckt sind.

Die Art der Befestigung ergibt sich aus Fig. 2. Jedes Plattenelement 1 ist mit einer angeformten Steckkupplung 4 versehen, wobei letztere taschenartig ausgebildet ist, um einen zugehörigen Zahn des Zahnriemens 3 zu umgreifen.

Jedes Plattenelement 1 wird gesondert vom Zahnriemen 3 angetrieben. Auch besteht keine Verbindung zwischen benachbarten Plattenelementen.

Die Transporteinrichtung ermöglicht eine sehr exakte Positionierung der Plattenelemente 1 und bietet ferner die Möglichkeit, die einzelnen Plattenelemente gesondert auszutauschen. Die Konstruktion ist einfach und wirtschaftlich herzustellen. Das Material der vorzugsweise spritzgegossenen Plattenelemente 1 kann ohne Berücksichtigung etwaiger Gleiteigenschaften ausgewählt werden, da zwischen den einzelnen Plattenelementen keine kraftübertragenden Gelenke vorhanden sind.

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, greifen benachbarte Plattenelemente 1 zahnsegmentartig ineinander und ermöglichen dadurch die an den Umlenkstellen erforderliche Verschwenkbarkeit, und zwar nach beiden Richtungen.

Nach Fig. 3 wird der Zahnriemen 3 von zwei Schienen 5 flankiert, auf denen sich die Plattenelemente 1 vertikal abstützen, um den Zahnriemen 3 von schwereren Gewichten zu entlasten. Ferner ist in Fig. 3 eine Halterung 6 angedeutet, deren Form an die Form der zu transportierenden Werkstücke angepaßt ist.

Fig. 4 zeigt eine Möglichkeit zum Abstützen des Zahnriemens 3 selbst, und zwar am Orte einer Umlenkstelle. Der Zahnriemen 3 wird hier von einer glatten Rolle 7 geführt, die an der Rückseite des Zahnriemens anliegt. Dessen Zähne weisen also nach links in Fig. 4. Die glatte Rolle 7 ist mit einem Stützbord 8 versehen, auf dem sich der untere Rand des Zahnriemens 3 stützt.

Ein entsprechendes Stützbord kann auch an denjenigen

Umlenkstellen vorgesehen sein, an denen der Zahnriemen um eine angetriebene oder um eine freilaufende Zahnscheibe herumgeführt wird. Zusätzlich dazu oder als Alternative besteht die Möglichkeit, die Profilierung des Zahnriemens und der Zahnscheiben vertikalkraftübertragend auszubilden.

Fig. 5 zeigt eine Abwicklung eines ersten Ausführungsbeispiels hierfür. Die Profilierung weist Zähne 9 auf, die bogenförmig ausgebildet sind und eine sehr gute Seitenführung, hier Vertikalführung des Zahnriemens auf der Zahnscheibe gewährleistet. Im übrigen wird der Polygoneffekt eliminiert.

Fig. 6 zeigt eine Abwicklung einer Profilierung mit Zähnen 10, die pfeilförmig ausgerichtet sind und ebenfalls eine Vertikalführung des Zahnriemens auf der Zahnscheibe gewährleisten.

Letzteres gilt auch für die in Fig. 7 als Abwicklung dargestellte Profilierung. Hier handelt es sich um Zähne 11, die geradlinig quer zur Laufrichtung ausgerichtet sind, wobei ein zentraler Keil 12 vorgesehen ist, der in eine entsprechende Nut des Gegenprofils eingreift.

Im Rahmen der Erfindung sind durchaus Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. So können benachbarte Plattenelemente einzeln oder gruppenweise über entsprechende Gelenke in Laufrichtung miteinander verbunden sein. Die Kraftübertragung ist dennoch minimal, solange die Anzahl derjenigen Plattenelemente, die nicht direkt mit dem Zahnriemen verbunden sind, gering bleibt. Der Schwenkeingriff benachbarter Plattenelemente muß nicht zahnsegmentartig sein, sondern kann auch kreisbogensegmentartig ausgeführt werden. Bei der Darstellung nach Fig. 1 ist jeder zweite Zahn des Zahnriemens mit einem Plattensegment besetzt. Die Teilung kann bei Bedarf vergrößert werden, und zwar auch derart, daß kein gegenseitiger Eingriff benachbarter Plattensegmente stattfindet. Anstelle der Steckkupplungen sind auch andere kraftübertragende Anschlüsse an den Zahnriemen möglich. Sofern erforderlich, können die Plattenelemente seitlich geführt werden.

#### Patentansprüche

1. Transporteinrichtung zum Horizontalalfördern von Gegenständen, mit einer Mehrzahl von Plattenelementen (1), die in einer gemeinsamen Horizontalebene kettenartig entlang eines endlosen Weges (2) antreibbar und in dieser Horizontalebene gegeneinander verschwenkbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente (1) von einem gemeinsamen Zahnriemen (3) antreibbar sind, der vertikal ausgerichtet und von mindestens einer vertikalachsigen Zahnscheibe entlang des endlosen Weges (2) der Plattenelemente (1) antreibbar ist.
2. Transporteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Plattenelement (1) gesondert von dem Zahnriemen (3) antreibbar ist.
3. Transporteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Plattenelement (1) eine Steckkupplung (4) zum Aufstecken auf den Zahnriemen aufweist.
4. Transporteinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckkupplungen (4) zum Umgreifen eines zugehörigen Zahns des Zahnriemens (3) taschenartig ausgebildet sind.
5. Transporteinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckkupplungen (4) einteilig an die Plattenelemente (1) angeformt sind.
6. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente

(1) auf ihren Tragflächen mit Halterungen (6) für die Gegenstände versehen sind.

7. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Plattenelemente (1) zahnsegmentartig ineinandergreifen. 5

8. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente (1) zumindest im lasttragenden Abschnitt ihres endlosen Weges (2) vertikal abgestützt sind.

9. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnriemen (3) zumindest im lasttragenden Abschnitt des endlosen Weges (2) der Plattenelemente (1) vertikal abgestützt ist. 10

10. Transporteinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnriemen und die Zahnscheiben vertikalkraftübertragende Profilierungen aufweisen. 15

11. Transporteinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnriemen (3) über mindestens eine glatte Rolle (7) geführt ist, die ein Stützbord (8) für den Zahnriemen (3) aufweist. 20

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

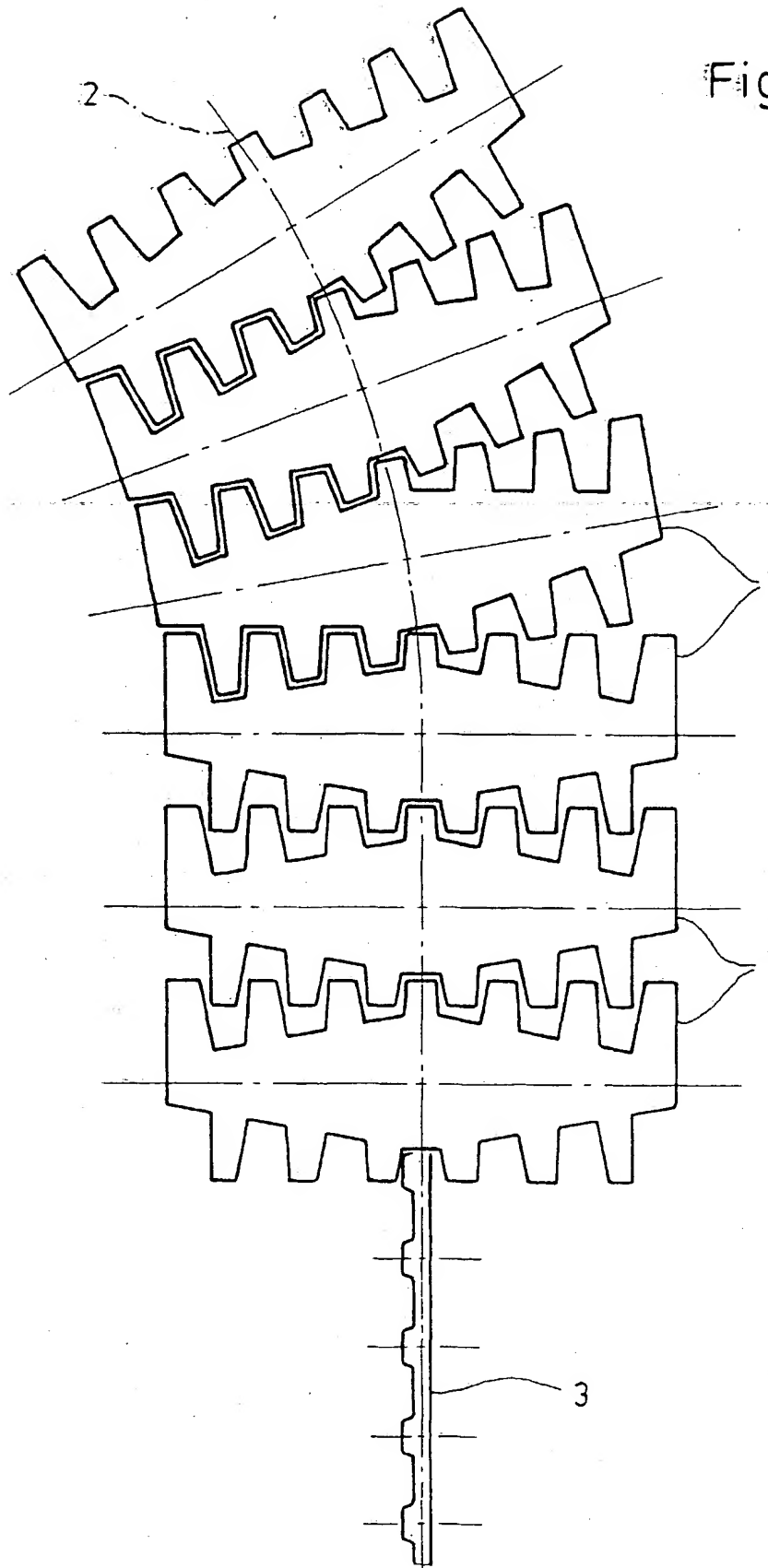
55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1



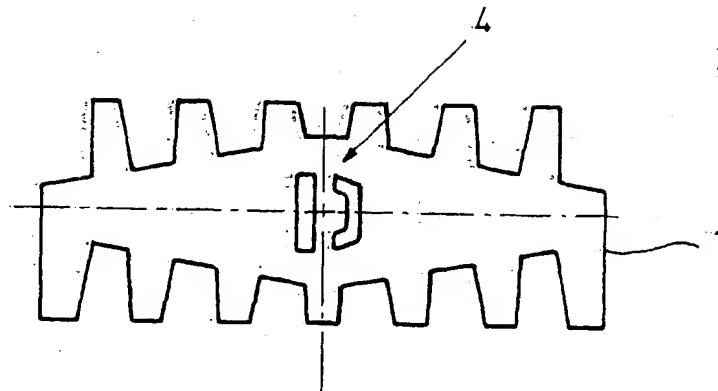


Fig. 2

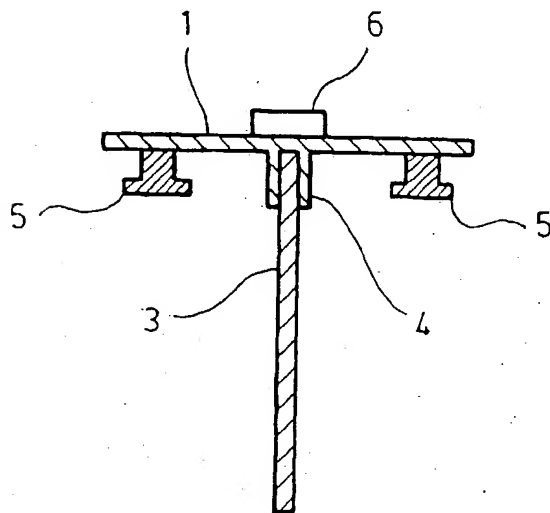


Fig. 3

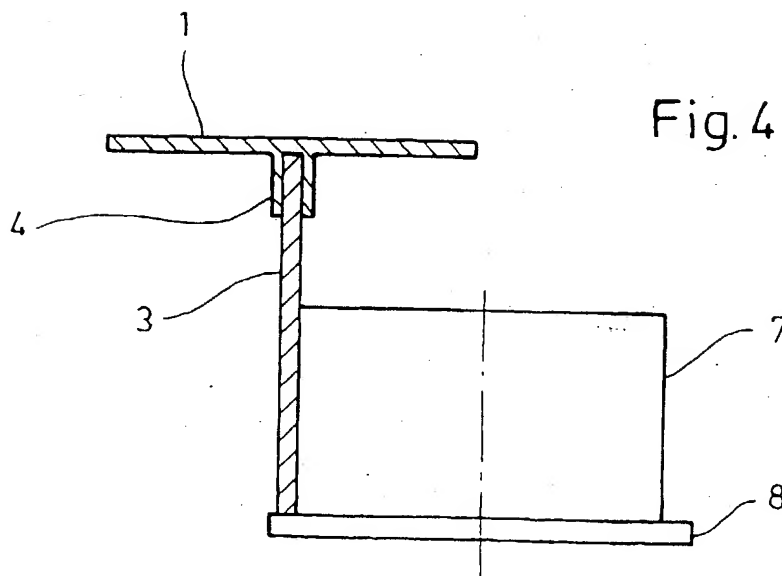


Fig. 4

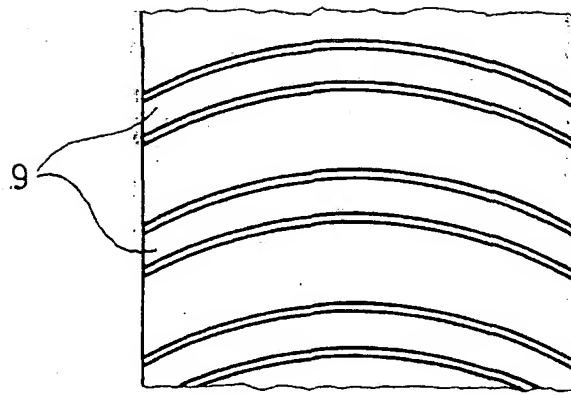


Fig. 5

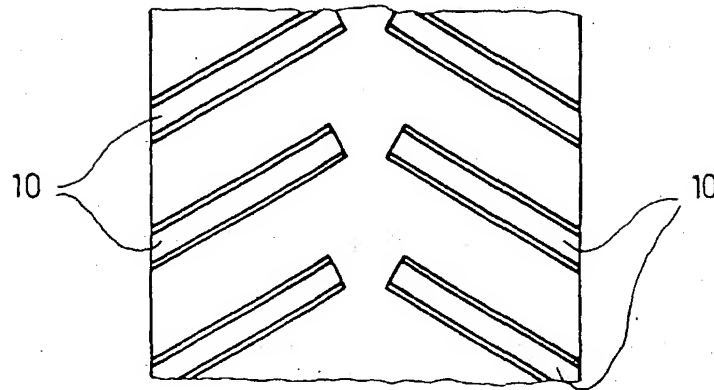


Fig. 6

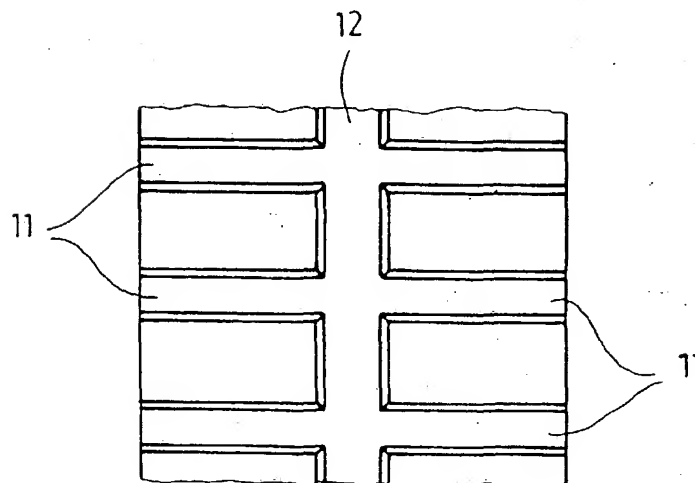


Fig. 7